



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 101 37 994 C 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 29 C 45/14
B 29 C 33/12
B 29 C 65/48

②① Aktenzeichen: 101 37 994.3-16
②② Anmeldetag: 2. 8. 2001
④③ Offenlegungstag: –
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 12. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE

⑦② **Erfinder:**
Holzleitner, Jochen, 84034 Landshut, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**

DE 195 00 790 A1
DE 38 39 855 A1

⑤④ **Verfahren zur Herstellung von Hybridbauteilen mit mehrteiliger Einlage**

⑤⑦ **Verfahren zur Herstellung eines Hybridbauteiles mit ei-
ner mehrteiligen, kunststoffumspritzten Metalleinlage,
wobei die Einlageteile in einem Fügebereich mit Klebstoff
versehen im Spritzgießwerkzeug eingelegt werden und
der Klebstoff nach erfolgtem Umspritzen aushärtet.**

DE 101 37 994 C 1

DE 101 37 994 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Hybridbauteilen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Hybridbauteile sind Bauteile, die aus einer Mehrzahl unterschiedlicher Werkstoffe bestehen. Vorliegend werden hierunter insbesondere Kunststoff/Metallverbundkörper verstanden. Bekannt ist die Herstellung derartiger Bauteile, bei denen ein Blecheinleger mit Kunststoff angespritzt wird, beispielsweise aus der DE 38 39 855 A1, in der zur Herstellung eines Leichtbauteiles ein durch Tiefziehen oder Warmverpressen vorgeformter Grundkörper in ein Spritzgießwerkzeug mit entsprechend gestaltetem Formhohlraum eingelegt wird und Verstärkungsrippen und gegebenenfalls sonstige Verstärkungen oder auch Formkonturen angespritzt werden.

[0003] Die verwendeten Blecheinleger weisen bauteilabhängig eine mehr oder weniger komplizierte Form auf, weshalb sie gegebenenfalls aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzt sind. Die einzelnen Teile des Einlegers werden vor dem Einlegen in das Spritzgießwerkzeug oder in einem zusätzlichen Arbeitsschritt im Spritzgießwerkzeug mittels Fügeverfahren verbunden. Ein derartig gefügtes Einlageteil ist beispielsweise in der DE 195 00 790 A1 offenbart, in der im ersten Schritt einzelne zu verbindende Bleche oder Blechprofile eines Einlageteiles in das Spritzgießwerkzeug eingelegt und mit Hilfe eines Pressstempels formschlüssig durch Verpressen oder Fügen miteinander verbunden werden. Im Bereich der Füge- bzw. Verpressstelle weisen die Einlageteile Durchbrüche auf, so dass der angespritzte Kunststoff über die Durchbrüche sowohl die Einlageteile miteinander verbindet, als auch ein Stütz- und Haltepunkt für das angespritzte Kunststoffteil gebildet wird.

[0004] Als nachteilig hat sich herausgestellt, dass der Kraftfluss durch den auf diese Weise gebildeten Kunststoff nicht erfolgt, woraus Steifigkeitsverluste sowie eine nur begrenzte Lebensdauer resultieren, weiterhin ergeben sich Probleme in Bezug auf die Sicherheit, da ein Versagen des Bauteils im Crashfall, beispielsweise durch Abscheren, in hohem Maße begünstigt wird. Zudem führt insbesondere der Wärmeverzug und die notwendigen zusätzlichen Verbindungstoleranzen zu Problemen bei der Maßhaltigkeit; weiterhin werden die Herstellungskosten und Prozesszeit durch den zusätzlichen Bearbeitungsschritt des Verbindens erhöht, ebenso sind gegebenenfalls zusätzliche Einrichtungen im Spritzgießwerkzeug – wie Nietzylinder – notwendig. Nachteilig ist außerdem, dass eine eventuelle Beschichtung – beispielsweise ein Korrosionsschutz – der Einlageteile bei der Verbindung leicht beschädigt wird.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung gattungsgemäßer Hybridbauteile unter Vermeidung der beschriebenen Nachteile bereit zu stellen.

[0006] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, Weiterbildungen eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

[0007] Der zugrunde liegende Gedanke beinhaltet, die einzelnen Einlageteile in einem Überlappungsbereich mit Klebstoff zu versehen, und im Spritzgießwerkzeug an der Formkontur zu positionieren; so ist aufgrund des noch flüssigen Klebstoffes noch ein Toleranzausgleich möglich. Der nachfolgend im Spritzvorgang aufgebrauchte Kunststoff fixiert die Einlageteile derart, dass ein Aushärten des Klebstoffes auch außerhalb des Spritzgusswerkzeuges stattfinden kann.

[0008] Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren unter Bezugnahme auf Figuren näher erläutert. Dabei

zeigen schematisch und beispielhaft

[0009] Fig. 1 einen an der Spritzgießwerkzeugkontur anliegenden Überlappungsbereich eines Einlageteiles,

[0010] Fig. 2 zwei sich überlappende Überlappungsbereiche zweier Einlageteile,

[0011] Fig. 3 der Überlappungsbereich zweier Einlageteile im geöffneten Spritzgießwerkzeug,

[0012] Fig. 4 ein Überlappungsbereich im geschlossenen Spritzgießwerkzeug,

[0013] Fig. 5a einen mehrteiligen Blecheinleger vor dem Umspritzen mit Kunststoff und

[0014] Fig. 5b einen mehrteiligen Blecheinleger nach dem Umspritzen mit Kunststoff.

[0015] Fig. 1 zeigt eine Detailansicht des Fügebereiches eines im Spritzgießwerkzeug eingelegten Einlageteiles 11. Vorliegend handelt es sich bei dem Einlageteil 11 um ein Stahlblechteil, welches beispielsweise durch Stanzen und nachfolgendes Tiefziehen geformt ist. Zumindest bereichsweise liegt das Einlageteil 11 an einer korrespondierenden Formkontur des Spritzgießwerkzeuges 14 an, wodurch eine Positionierung erfolgt. Zum Einlegen des Teiles 11 wird vorzugsweise eine automatisierte Einrichtung, wie beispielsweise ein Roboter verwendet, der das Einlageteil 11 aus einem Magazin entnimmt, wobei eine Aufnahme zweckmäßigerweise mittels einer vakuum- oder kraftbeaufschlagten Greifeinrichtung erfolgt; alternativ kann das Einlageteil 11 auch manuell eingelegt werden.

[0016] Im Fügebereich ist das Einlageteil 11 mit Erhöhungen 13a versehen, welche aus der Ebene 13b herausragen. Die Erhöhungen 13a sind im Ausführungsbeispiel über die Fläche des Fügebereiches verteilte punktförmige Erhebungen, wobei sie in einem anderen Ausführungsbeispiel zweckmäßigerweise eine nut- bzw. sickenförmige Ausgestaltung aufweisen. Der Verlauf der Erhöhungen 13a bzw. eine Häufung punktförmiger Erhebungen entspricht der Form des Überlappungsbereiches zweier Füge-teile. In Bereichen mit großer Krümmung beispielsweise oder in Bereichen, in denen eine besondere Steifigkeit erforderlich ist, verlaufen mehrere Erhöhungen gegebenenfalls auch winklig zueinander oder sich verzweigend bzw. häufen sich punktförmige Erhöhungen 13a. Die Erzeugung der Erhöhungen 13a erfolgt bevorzugt bei der Herstellung des Einlageteiles. Beispielsweise werden die Erhöhungen 13a in einem Umformvorgang wie Tiefziehvorgang, in dem auch das Einlageteil 11 geformt wird, ausgebildet; hierzu sind zur Erzeugung punktförmiger Erhöhungen 13a am Tiefziehwerkzeug punktförmige Erhebungen vorgesehen.

[0017] Auf das Bauteil 11 ist im Fügebereich ein Klebstoff 12 aufgebracht, wobei der Auftrag vollflächig oder nur in bestimmten Bereichen erfolgt. Bevorzugt wird eine vollflächige Auftrag, die erhöhten Bereiche 13a ragen dabei aus dem auf der Ebene 13b aufgetragenen Klebstoff 12 hinaus. Falls die erhöhten Bereiche 13a nut- bzw. sickenförmig ausgestaltet sind, kann es zweckmäßig sein, den Klebstoff 12 nur in den Bereichen zwischen den Erhöhungen 13a aufzutragen.

[0018] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erfolgt der Auftrag des Klebstoffes, nachdem das Einlageteil 11 vom Roboter mittels der Greifeinrichtung gegriffen wurde und bevor es in der unteren Werkzeughälfte des geöffneten Spritzgießwerkzeuges abgelegt wird. Sehr vorteilhaft ist es, wenn der Roboter das Einlageteil 11 an einer Düse vorbeiführt, aus der entsprechend der Roboterbewegung der Klebstoff 12 austritt. Gegebenenfalls ist es auch zweckmäßig, den Klebstoff 12 manuell aufzutragen, dann kann der Klebstoffauftrag auch erfolgen, nachdem das Einlageteil 11 ins Spritzgießwerkzeug eingelegt wurde.

[0019] Fig. 2 zeigt die Überlappung des ersten Einlagetei-

les 11, 21 mit einem zweiten Einlageteil 25 im Fügebereich. Auch das zweite Einlageteil 25 liegt an einer seiner Form entsprechenden Formkontur des Spritzgießwerkzeuges 24 an, wodurch es innerhalb des Werkzeuges und relativ zum Teil 21 positioniert wird. Das untere Einlageteil 21 bildet mit den Erhöhungen 23a Auflagebereiche, auf denen das Einlageteil 25 aufliegt, wobei zu dem auf der Ebene 23b aufgetragene Klebstoff 22 ein Spalt 27 verbleibt. Auf diese Weise steht das Einlageteil 25 in diesem Schritt im Wesentlichen noch nicht mit dem Klebstoff 22 in Verbindung, sondern liegt nur auf den über den Klebstoff 22 herausragenden Bereichen 23a auf, wodurch eine leichte Verschieblichkeit und somit ein Toleranzausgleich ermöglicht wird.

[0020] Der Überlappungsbereich der beiden Einlageteile 31 und 35 im geöffneten Spritzgießwerkzeug ist in Fig. 3 dargestellt. Die beiden Formhälften 34 und 36 sind relativ zueinander verschieblich, so dass die Einlageteile im Fügebereich zwischen den Formhälften 34 und 36 einspannbar sind. Gegebenenfalls ist es von Vorteil, die Einlageteile bereits vor dem Schließen der Spritzgießwerkzeughälften 34, 36 mittels Schieber und/oder (Schnell-)Spanner zu fixieren, um ein Lösen bzw. Verschieben der Einlageteile 31, 35 beim Schließvorgang zu verhindern. Bei geschlossenen Spritzgießwerkzeughälften 34, 36 sind die Einlageteile 31, 35 in ihrer Lage an den Formkonturen 37, 38 der Spritzgießwerkzeughälften 34, 36 fixiert, wobei im Spritzgießwerkzeug Formräume gebildet werden.

[0021] In Fig. 4 ist das Spritzgießwerkzeug in geschlossenem Zustand dargestellt. Die beiden Einlageteile 41 und 45 sind im Fügebereich zwischen den Formhälften 44 und 46 eingespannt, der Fügebereich wird unter Aufbringung eines bestimmten Anpressdruckes zusammengepresst, wodurch die erhöhten Bereiche 43 in gewissem Maße zusammengedrückt werden, so dass der Luftspalt 27 verschwindet und so einerseits die Auflagefläche für das Einlageteil 45 im Bereich der Erhöhungen 43 vergrößert werden und andererseits der Klebstoff 42 in flächigen Kontakt mit dem Einlageteil 45 gelangt. Als sehr zweckmäßig wird es angesehen, wenn hier nicht näher dargestellte Überlaufbereiche im Fügebereich der Einlageteile 41, 45 vorgesehen sind, die beim Zusammenpressen den überflüssigen Klebstoff aufnehmen, so dass die Werkzeughälften 44 und 46 des Spritzgießwerkzeuges nicht übermäßig mit Klebstoff 42 in Berührung gelangen. In die zwischen den Formhälften 44 und 46 bzw. zwischen Formhälfte 44, 46 und Einlageteil 41, 45 gebildeten Formräume wird nachfolgend Kunststoff eingespritzt, so dass ein Hybridbauteil mit einer mehrteiligen Einlage entsteht.

[0022] Ein Ausführungsbeispiel einer solchen mehrteiligen Einlage 50 ist noch einmal in Fig. 5a gezeigt. Ein profilierter, mit diversen Funktionsbereichen versehener Querträger 51, ist in Fügebereichen 54, 55 mit zwei Verbindungselementen 52, 53 verbunden. Der dargestellte Querträger 51 bildet die vordere Oberkante der Karosserie, die Verbindungselementen 52, 53 dienen zur Verbindung mit den Motorträgern, zwischen ihnen ist ein Einbauraum für den späteren Einbau eines Wärmetauschers vorgesehen.

[0023] Fig. 5b zeigt das fertige, mit Kunststoff umspritzte Gesamtteil 60. An den aus Querträger 61 und Verbindungselementen 62, 63 bestehenden Einleger ist ein Bereich 64 aus Kunststoff angespritzt.

[0024] Zur Verbindung der Einlageteile miteinander wird erfindungsgemäß ein besonders in Hinblick das beschriebene Herstellungsverfahren und das danach hergestellte Produkt optimierter Klebstoff verwendet. Der Klebstoff ist solange viskos, wie die Einlageteile gegeneinander verschiebbar sind. Erst nachdem der Kunststoff eingespritzt ist und die Einlageteile so durch den umgebenden Kunststoff in

ihrer Lage fixiert sind, härtet der Klebstoff vollständig aus. Zweckmäßigerweise wird die durch den warmen eingespritzten Kunststoff zugeführte Wärme zur Aktivierung bzw. Beschleunigung des Aushärtvorganges des Klebstoffes genutzt. Das fertige Bauteil ist mit vollständigem Aushärten des Klebstoffes belastbar.

[0025] Die Eigenschaften des ausgehärteten Klebstoffes beeinflussen maßgeblich das gesamte Bauteil. Als besonders zweckmäßig wird es angesehen, wenn ein Klebstoff verwendet wird, der insbesondere in Hinblick auf das Crashverhalten des Bauteiles sowie schwingungstechnisch optimiert ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Hybridbauteilen mit einer kunststoffumspritzten, mehrteiligen Einlage, wobei die einzelnen Einlageteile derart im Spritzgießwerkzeug positioniert werden, dass sie sich in zumindest einem Fügebereich überlappen, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Fügebereich zwischen den Einlageteilen (21, 25) ein Klebstoff (22) aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der Einlageteile (21) im Fügebereich lokal erhobene Bereiche (23a) aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (23a) im Fügebereich eines ersten Einlageteiles (21) eine Auflage für den Fügebereich eines zweiten Einlageteiles (25) bilden.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3 dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (22) im Fügebereich im Wesentlichen neben den erhobenen Bereichen (23a) aufgebracht wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Einlageteil (41, 45) im Spritzgießwerkzeug (44, 46) derart gegeneinander gepreßt werden, dass die erhobenen Bereiche (43) zumindest teilweise zusammengedrückt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einlageteile (31, 35) relativ zueinander und in Bezug auf das Spritzgießwerkzeug mittels der Formkontur (38) des Werkzeuges (34) positioniert werden.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff (42) zur Verbindung der Einlageteile (41, 45) erst nach erfolgtem Spritzgießvorgang vollständig aushärtet.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem das Einlegen der Einlageteile (31, 35) in das Spritzgießwerkzeug automatisiert erfolgt, wobei das Einlageteil (31) mittels einer Robotereinrichtung gegriffen und eingelegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Greif- und vor dem Einlegevorgang der Klebstoffauftrag erfolgt.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

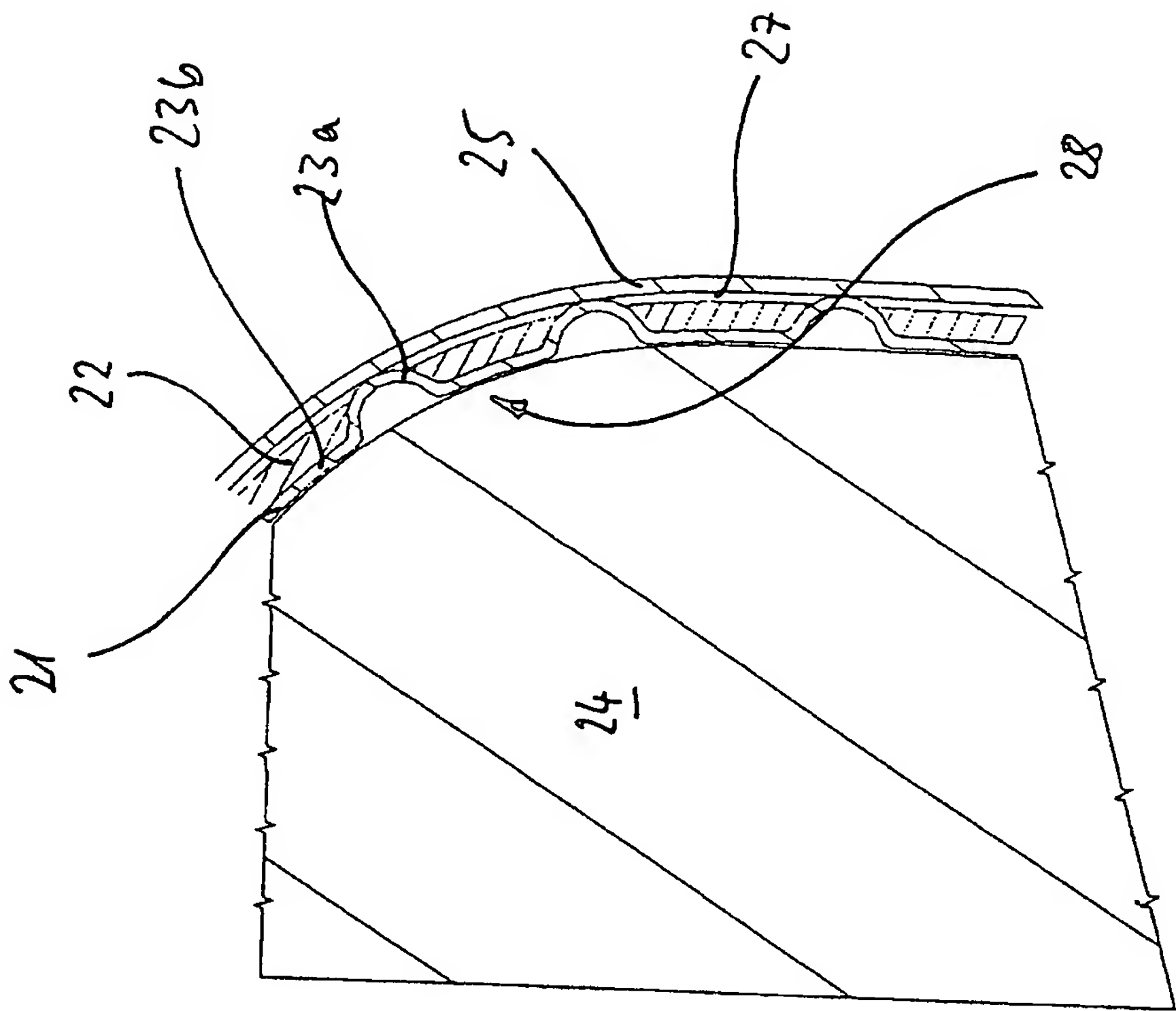


Fig. 2

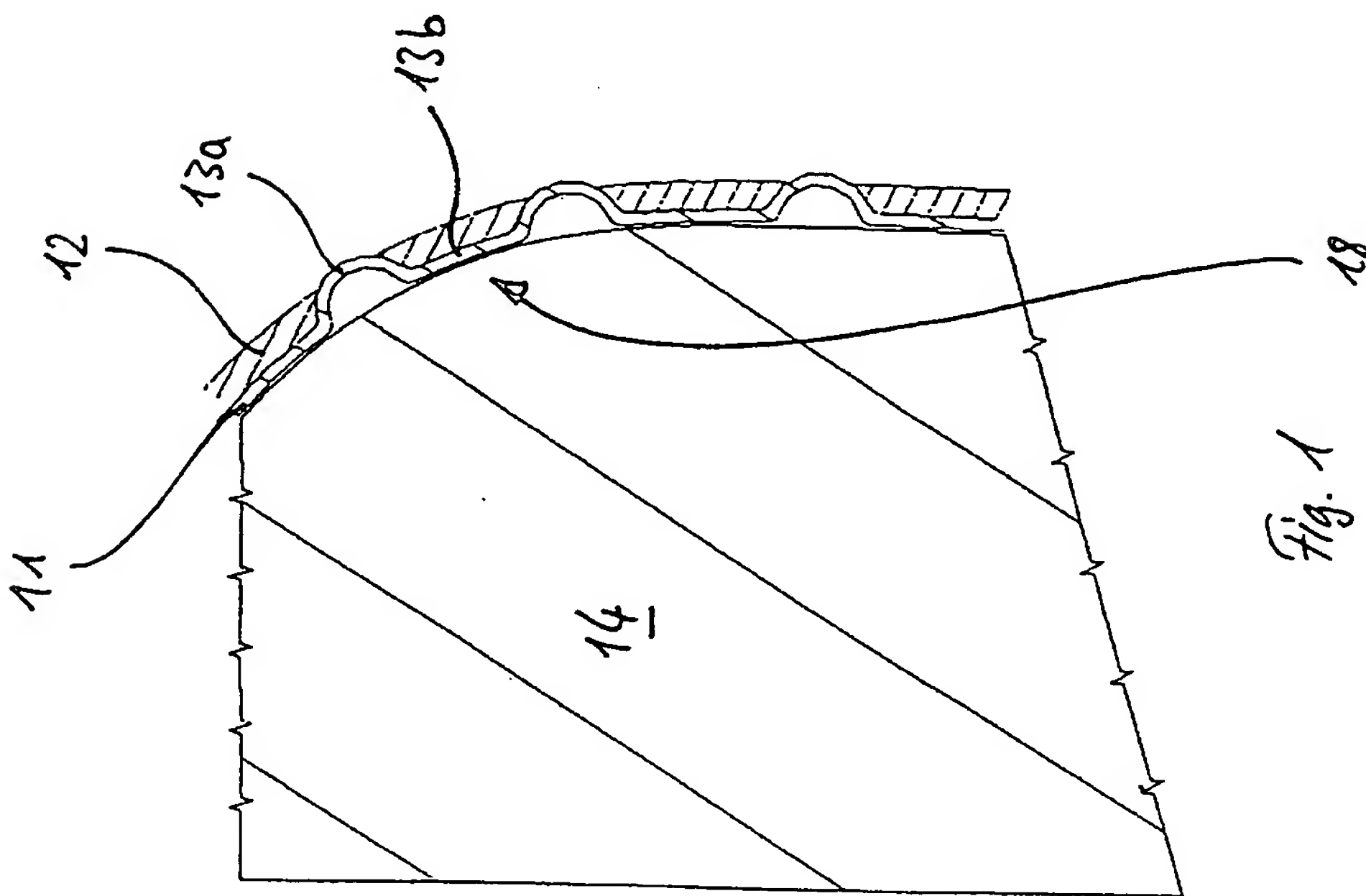


Fig. 1

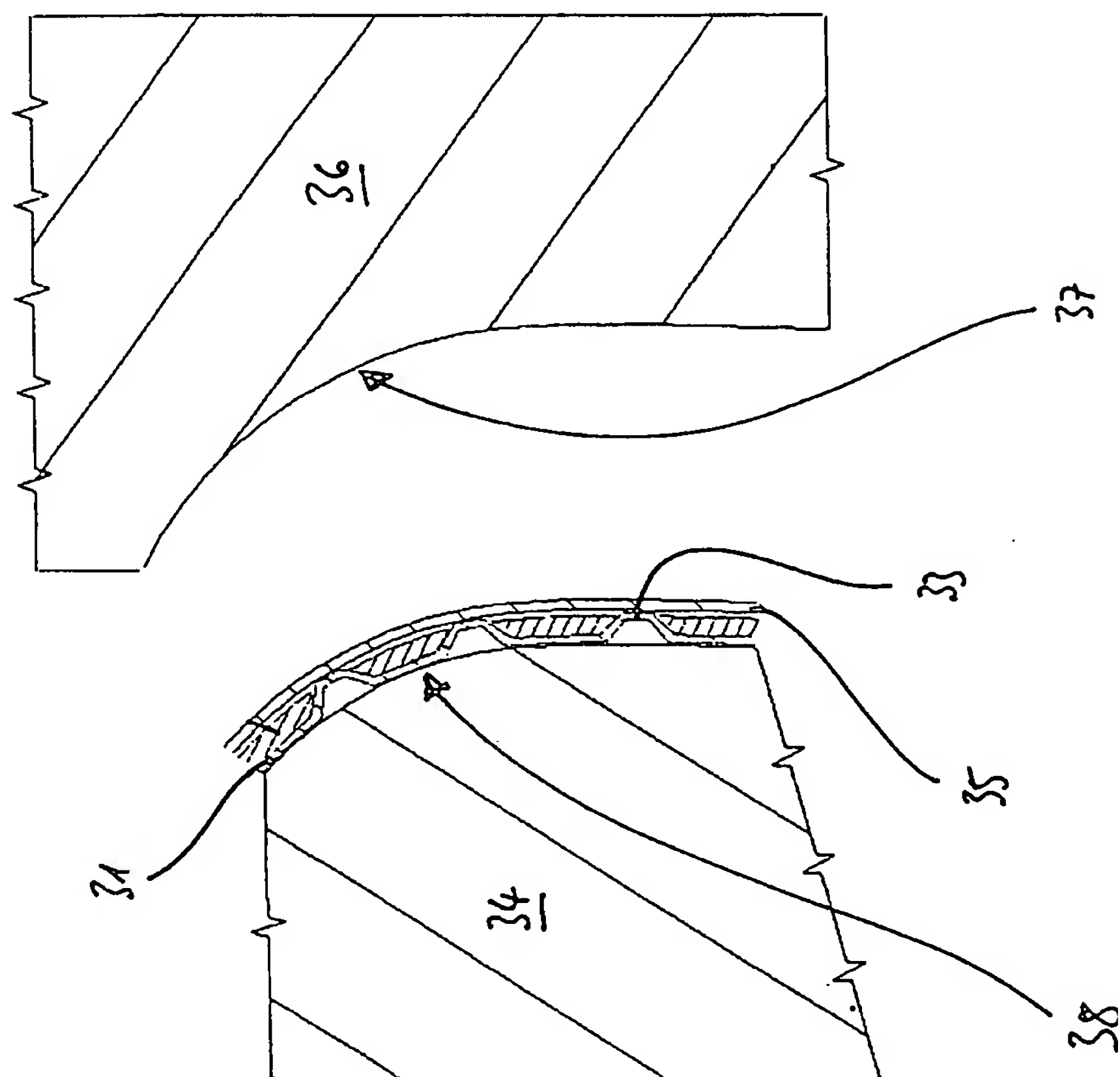


Fig. 3

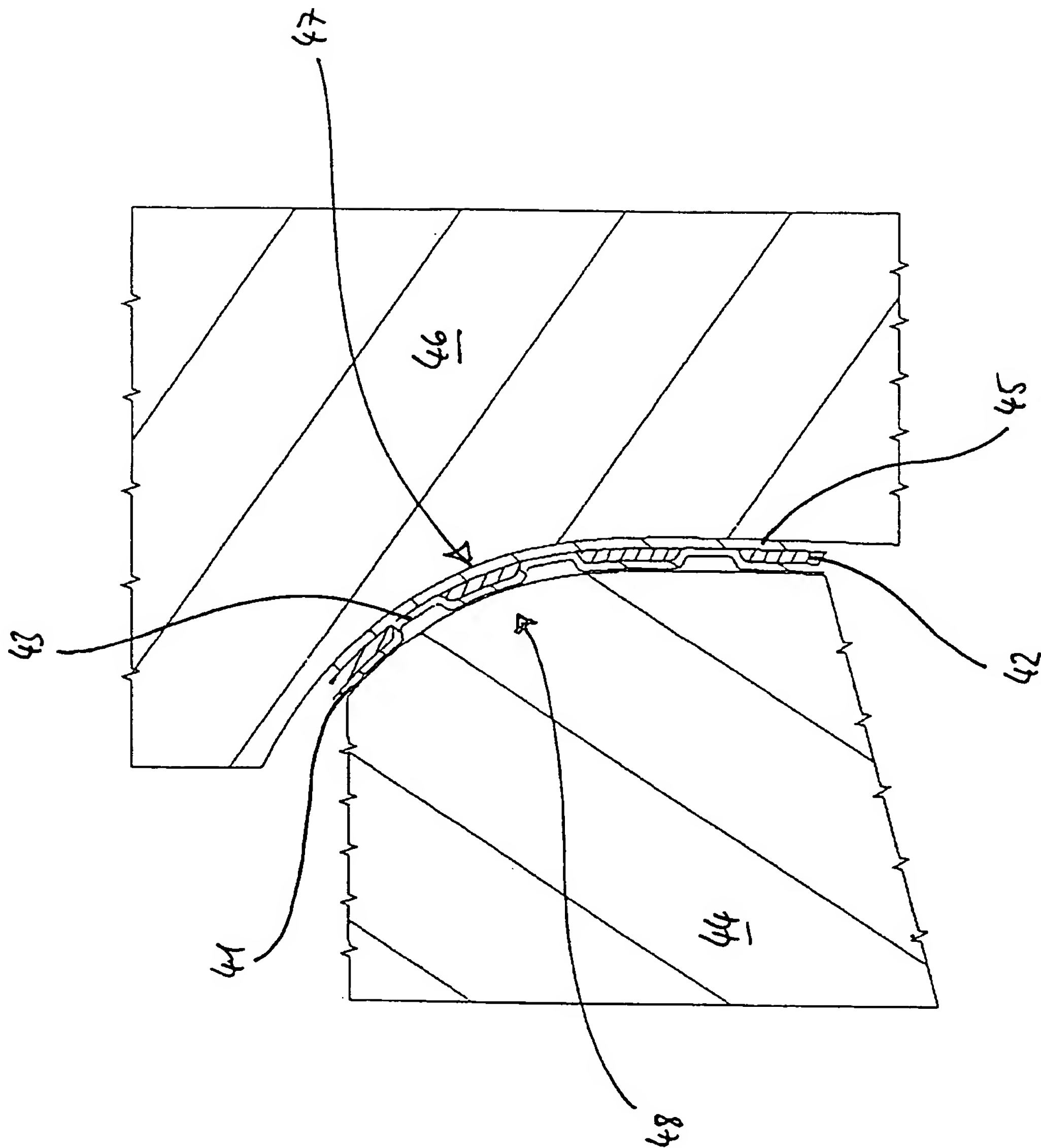


Fig. 4

